



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06334068 A**(43) Date of publication of application: **02.12.94**

(51) Int. Cl. **H01L 23/28**
// H01L 23/29

(21) Application number: **05121667**(22) Date of filing: **24.05.93**(71) Applicant: **TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD**(72) Inventor: **MIWA MAKOTO**

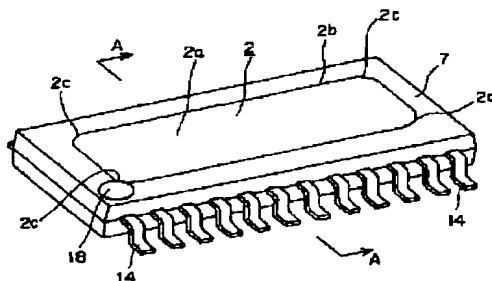
(54) **SEMICONDUCTOR PACKAGE**
INCORPORATING HEAD SPREADER

(57) Abstract:

PURPOSE: To protect the mold resin against crack in the vicinity of corner part on the peripheral face of a heat spreader.

CONSTITUTION: An IC chip is bonded to one side of a heat spreader 2 in a package and a lead frame 14 is also bonded while keeping insulation and then the IC chip is wire bonded to the lead frame 14. It is then subjected entirely to transfer molding of mold resin 7 while exposing the other surface 2a of the heat spreader 2. Each corner part of the peripheral surface 2a of the heat spreader 2 covered with the mold resin 7 is rounded. This structure restrains concentration of stress due to the difference of thermal expansion coefficient between the heat spreader 2 and the mold resin 7 in the vicinity of each corner part 2c when the temperature drops thus suppressing the occurrence of crack.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-334068

(43)公開日 平成6年(1994)12月2日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 23/28

// H 0 1 L 23/29

識別記号

B 8617-4M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/ 36

A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-121667

(22)出願日 平成5年(1993)5月24日

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 三輪 誠

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

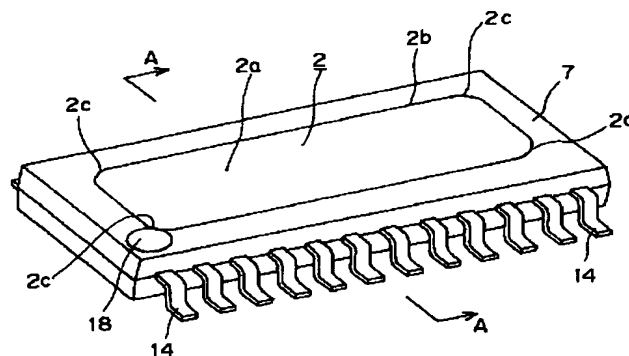
(74)代理人 弁理士 大曾 義之

(54)【発明の名称】 ヒートスプレッドを内蔵した半導体パッケージ

(57)【要約】

【目的】 ヒートスプレッドの側周面のコーナー部付近のモールドレジンにクラックが生じないようにする。

【構成】 パッケージ内部で、ヒートスプレッド2の一方の面にI Cチップを固着するとともにリードフレーム14も絶縁性を保持して固着し、またI Cチップとリードフレーム14をワイヤボンディングする。そして、ヒートスプレッド2の他方の面2aを露呈させてモールドレジン7で全体をトランスファモールドする。ヒートスプレッド2のモールドレジン7に被覆される側周面2bの各コーナー部2cにRを付す。各コーナー部2c付近のモールドレジン7において、温度の低下の際にヒートスプレッド2とモールドレジン7との熱膨張係数の差による応力の集中が起きにくくなり、クラックが生じなくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リードと電気的に接続される半導体素子を一方側に有するヒートスプレッドを備え、樹脂材にて該半導体素子を含み該ヒートスプレッドの他方側の一面が露呈されてモールド被覆されるヒートスプレッドを内蔵した半導体パッケージにおいて、前記ヒートスプレッドの前記樹脂材に被覆される側周面の各コーナー部にRが付されたことを特徴とするヒートスプレッドを内蔵した半導体パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体パッケージの1つであるヒートスプレッドを内蔵した半導体パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、半導体パッケージは、半導体素子の外部環境からの保護あるいは半導体素子の機能の補助等を目的として行われ、種々のものが知られている。

【0003】一般に、半導体デバイスの使用時には発熱が伴うものであって、高度に集積化されたICほど発熱が大きい。放置しておけば、半導体素子は動作不能となる。そこで、ヒートスプレッドを設置して放熱させる構造が必要となる。

【0004】図4は、従来の半導体パッケージの1つである、ヒートスプレッド内蔵SOP (Small Outline Package、以下同じ) の外観斜視図である。その内部構造は特に図示しないが、ウェハ処理工程が終了されたICウェハから個々に分離されたICチップは、無酸素銅あるいは42アロイ等が素材として用いられるヒートスプレッド12にダイボンド剤により固着されている。

【0005】また、ヒートスプレッド12には、金属リードフレーム14が絶縁接着剤にて、絶縁性が保持されて固着されている。そして、ICチップの表面に設置された各電極とリードフレーム14上の端子とが、順次アルミニウム等の細線を用いてワイヤボンディングされ、電気的に接続される。

【0006】さらに、全体がモールドレジン17によってトランスファモールドされ、外気等からICチップに形成された半導体素子の保護が図られている。その後、リードフレーム14の成形切断、めっき仕上げ等の処理がなされて、パッケージングが完成される。

【0007】ここで、図4にも示されているように、放熱性の向上を目的として、ヒートスプレッド12の一面12aがパッケージの外部に露呈され、外気に触れるように構成されている。そして、通常、ヒートスプレッド12は直方体に形成されており、モールドレジン17に被覆される側周面12bの各コーナー部12cは角状に形成されていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記構成のヒートスプレッド内蔵SOPにおいては、ヒートスプレッド12とモールドレジン17との間には、その熱膨張係数に差がある。

【0009】例えば、ヒートスプレッド12の素材が無酸素銅であればその熱膨張係数は約 $17 \times 10^{-6}/\text{度C}$ であり、42アロイなら約 $4 \times 10^{-6}/\text{度C}$ である。また、例えばモールドレジン17の素材がエポキシ樹脂であれば、その熱膨張係数は $15 \sim 20 \times 10^{-6}/\text{度C}$ である。熱膨張係数が大きいほど温度の低下に際しての収縮が大きいのは言うまでもない。

【0010】そして、一般に、トランスファモールドは約 $150 \sim 250$ 度Cの高温下において行われるのに対して、半導体デバイスの実使用時は約 $20 \sim 30$ 度Cの常温下である。よって、モールド直後あるいは各種信頼性試験等の際、熱による歪が発生し、モールドレジン17にクラックが入ることがあった。

【0011】特に、このモールドレジン17に生ずるクラックは、直方体に形成されたヒートスプレッド12の側周面12bの角状に形成されたコーナー部12c付近で顕著であった。

【0012】そして、このクラックから水分・塩基イオン等が進入し内部が腐食することにより、半導体デバイスの信頼性が低下してしまうという問題があった。本発明は、こうした実情に鑑みなされたものであり、その課題は、ヒートスプレッドのコーナー部付近のモールドレジンにクラックが生じないようにして、半導体デバイスの信頼性の向上が図られるようにすることである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、リードと電気的に接続される半導体素子を一方側に有するヒートスプレッドを備え、樹脂材にて該半導体素子を含み該ヒートスプレッドの他方側の一面が露呈されてモールド被覆されるヒートスプレッドを内蔵した半導体パッケージにおいて、前記ヒートスプレッドの前記樹脂材に被覆される側周面の各コーナー部にRが付されたことを特徴とする。

【0014】

【作用】上記において、ヒートスプレッドのモールドレジンに被覆される側周面の各コーナー部付近のモールドレジンに、温度の低下の際ヒートスプレッドとモールドレジンとの熱膨張係数の差による応力の集中が起きにくくなり、クラックが生じなくなる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。まず、図1は、本発明の一実施例のヒートスプレッド内蔵SOPの外観斜視図であり、図2は図1のSOPをA-A線で切断した面における内部構造を示す断面図である。

【0016】図1及び図2に示すように、ウェハ処理工

程が終了されたＩＣウェハから個々に分離されたＩＣチップ１１は、無酸素銅または４２アロイ等を素材に用いたヒートスプレッド２にダイボンド剤１３にて固着されている。

【００１７】ダイボンド剤１３としては、一般的に熱伝導率の大きいハンダ等が使用されている。さらに、ヒートスプレッド２には、金属リードフレーム１４がポリイミド等の絶縁接着剤１５にて、絶縁性が保持されて固着されている。

【００１８】そして、ＩＣチップ１１の表面にある各電極とリードフレーム１４上の端子とが、順次アルミニウム等の細線１６を用いてワイヤボンディングされ、電気的に接続されている。尚、金の細線を用い熱圧着によるワイヤボンディングが行われても良い。

【００１９】さらに、全体がエポキシ樹脂等を素材に用いるモールドレジン７によってトランスファモールドされ、外気等からＩＣチップ１１で形成された半導体素子の保護が図られている。

【００２０】その後、リードフレーム１４の成形切断、めっき仕上げ等の処理がなされて、パッケージが完成される。尚、マーク１８は例えばピンの位置を示す指標である。

【００２１】ここで、放熱性の向上を目的として、ヒートスプレッド２の一面２ａがパッケージの外部に露呈され、外気に触れるように構成されている。そして、図１及び図２からも明らかなように、本実施例の従来例との差異は、ヒートスプレッド２のモールドレジン７に被覆される側周面２ｂの各コーナー部２ｃに、Ｒが付されていることである。

【００２２】また、ヒートスプレッド２及びモールドレジン７の熱膨張係数は、従来例と変わりがない。即ち、例えば、ヒートスプレッド２の素材が無酸素銅であればその熱膨張係数は約 $17 \times 10^{-6}/\text{度C}$ であり、４２アロイなら約 $4 \times 10^{-6}/\text{度C}$ である。また例えば、モールドレジン７の素材がエポキシ樹脂であれば、その熱膨張係数は約 $15 \sim 20 \times 10^{-6}/\text{度C}$ である。

【００２３】本実施例は、上記のように構成されているから、ヒートスプレッド２の側周面１２ｂの各コーナー部１２ｃ付近のモールドレジン７において、温度の低下の際のヒートスプレッド２とモールドレジン７との熱膨張係数の差に基づく応力の集中が起きにくくなり、その部分にクラックが生じなくなる。

【００２４】以下、その理由を説明する。例えば、図３(a)に示すように、矩形の平面形状を有し、熱膨張係数に差のある２つの部材Ｍ、Ｎが、ある温度において、上方より見て直線状の接触面Ｓを形成して接触しているものとする。そして、部材Ｍの熱膨張係数 α_M の方が、部材Ｎの熱膨張係数 α_N より大きいものとする（ $\alpha_M > \alpha_N$ ）。

【００２５】この状態から温度が低下すると、熱膨張係

数の大きい部材はより収縮する。従って、同図(b)に示すように、両部材Ｍ、Ｎの形状は変化し、接触面Ｓは湾曲する。

【００２６】上記においては、両部材とも矩形の平面形状を有する場合であった。次に、同図(c)に示すように、部材Ｐが鉤形の平面形状を有し、ある温度において矩形の平面形状を有する部材Ｑに、上方より見て直線状の接触面Ｓ'を形成して接触しているものとする。この場合に、部材Ｐの熱膨張係数 α_P の方が、部材Ｑの熱膨張係数 α_Q より大きいものとする（ $\alpha_P > \alpha_Q$ ）。

【００２７】この状態から温度が低下すると、同図(b)において説明した理由から、２つの部材の接触面Ｓ'は、同図(c)に破線で示すように外方に向かって湾曲しようとする。

【００２８】このとき、接触面Ｓ'のコーナー部に角状部 S_k が形成されていると、接触面Ｓ'は不連続部分である該角状部 S_k を支点として外方に湾曲しようとする。よって、該不連続部分である角状部 S_k において応力の集中が起これ、その付近において変形し易く、歪が発生する。これにより、角状部が形成されたコーナー部では、その付近の部材Ｐにおいてクラックが生じ易い。

【００２９】これに対して、同図(d)に示すように、コーナー部にＲが付された接触面Ｓ''の場合には、不連続部分が形成されていない。よって、温度の下降とともにコーナー部において接触面Ｓ''は徐々に外方に湾曲しようとする。そのため、角状部があった際生じていた応力の集中がなくなり、コーナー部付近の部材Ｐにクラックが生じなくなる。

【００３０】このような理由により、図１に示すようにヒートスプレッド２のモールドレジン７に被覆される側周面２ｂの各コーナー部２ｃにＲが付される本実施例では、該コーナー部２ｃ付近のモールドレジン７に応力集中が起きにくくなり、クラックが生じなくなる。

【００３１】これにより、クラックを通して水分・塩基イオン等の内部への進入がなくなり、内部が腐食すること等による半導体デバイスの信頼性の低下が妨げられることになる。

【００３２】尚、上記においては、半導体パッケージがＳＯＰである場合を例にとり説明したが、これに限られるものではないことは勿論である。

【００３３】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ヒートスプレッドの樹脂材に被覆される側周面のコーナー部付近において樹脂材に応力集中が起きにくくなり、クラックが生じなくなる。よって、該クラックを通じての内部への水分・塩基イオン等の進入がなくなるから、半導体デバイスの信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例のヒートスプレッド内蔵ＳＯＰの外観斜視図である。

5

6

【図2】図1のSOPをA-A線で切断した面における内部構造を示す断面図である。

【図3】熱膨張係数に差のある2つの部材での応力集中を説明する図である。

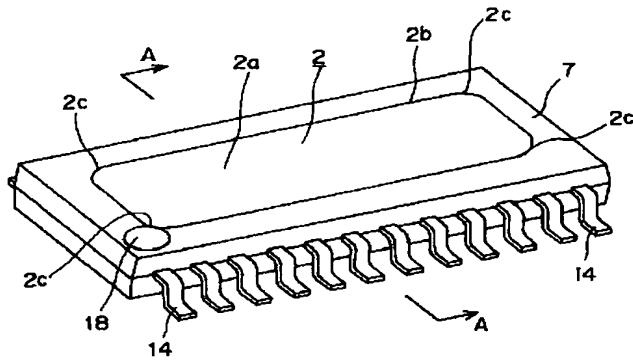
【図4】従来のヒートスプレッド内蔵SOPの外観斜視図である。

【符号の説明】

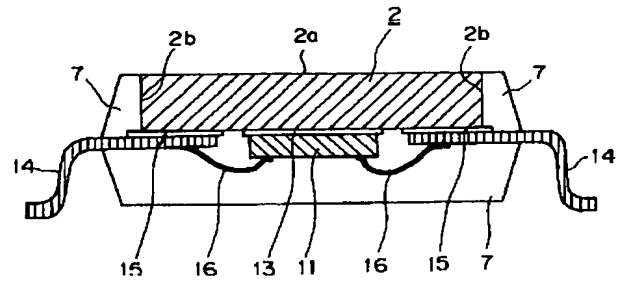
*

- * 2 ヒートスプレッド
- 2 a ヒートスプレッドの露呈される一面
- 2 b ヒートスプレッドの被覆される側周面
- 2 c コーナー部
- 7 モールドレジン
- 1 1 ICチップ
- * 1 4 リードフレーム

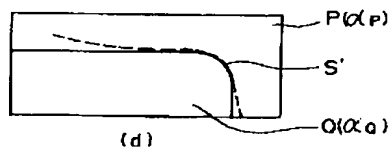
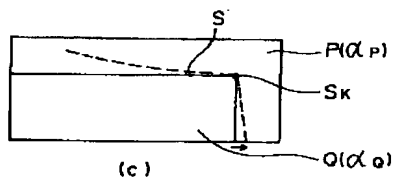
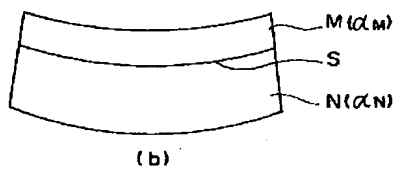
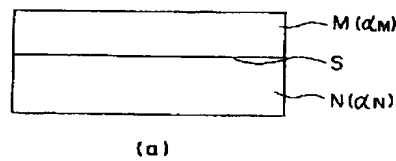
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

